ΠΑΝΕΛΛΗΝΙΕΣ 2014
ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ ΣΤΑ ΘΕΜΑΤΑ ΤΗΣ ΦΥΣΙΚΗΣ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ

Θέμα 1ο

Α1. γ
Α2. β
Α3. γ ή β , θα θεωρηθούν σωστές και οι δυο απαντήσεις
Α4. β
Α5. α) ΣΩΣΤΟ , β) ΣΩΣΤΟ , γ) ΛΑΘΟΣ, δ) ΛΑΘΟΣ , ε) ΣΩΣΤΟ

Θέμα 2ο

Β1. α) iii
β) ΔΙΚΑΙΟΛΟΓΗΣΗ:

$$\upsilon_{1max} = \omega A_1 \Rightarrow \upsilon_{1max} = \sqrt{\frac{k}{m}} A_1 \quad (1)$$

Από ΑΔΟ έχουμε $m\upsilon_{1max} = (m+m)V_{max} \Rightarrow V_{max} = \frac{\upsilon_{1max}}{2} = \sqrt{\frac{2k}{2m}} A_2 \xrightarrow{(1)} \frac{A_1}{A_2} = 2$

Β2. α) ii
β) ΔΙΚΑΙΟΛΟΓΗΣΗ:

$$f_\Delta = f_1 - f_2 = \frac{1}{2}\,\text{Hz} \quad (2)$$

$$f = \frac{N}{T_\Delta} \Rightarrow f = 100\,\text{Hz} \Rightarrow \frac{f_1 + f_2}{2} = 100\,\text{Hz} \Rightarrow f_1 + f_2 = 200\,\text{Hz} \quad (3)$$

Από τις (2) και (3) προκύπτει $f_1 = 100,25\,\text{Hz}$ και $f_2 = 99,75\,\text{Hz}$

Β3. α) iii
β) ΔΙΚΑΙΟΛΟΓΗΣΗ:

$$\upsilon'_1 = \frac{m_1 - m_2}{m_1 + m_2}\upsilon_1 \quad \text{και} \quad \upsilon'_2 = \frac{2m_1}{m_1 + m_2}\upsilon_1$$

Το m_2 συγκρούεται ελαστικά με τον τοίχο άρα $\upsilon''_2 = -\upsilon'_2 = -\frac{2m_1}{m_1 + m_2}\upsilon_1$

Είναι $\upsilon'_1 = \upsilon''_2 \Rightarrow \frac{m_1 - m_2}{m_1 + m_2}\upsilon_1 = -\frac{2m_1}{m_1 + m_2}\upsilon_1 \Rightarrow \frac{m_1}{m_2} = \frac{1}{3}$

Θέμα 3ο

Από τη γραφική παράσταση προκύπτει:

$T = 0,4s$, $A = 5 \cdot 10^{-3}m$ και $\lambda = \upsilon T = 2m$

Γ1. $r_1 = \upsilon t_1 = 1m$ και $r_2 = \upsilon t_2$

Τηλ./Fax: 210.62.19.712, Τηλ: 210.6218.894 www.apolito.gr – e-mail:info@apolito.gr
Λεωφόρος Μαραθώνος &Χρυσοστόμου Σμύρνης 3, **14565 ΑΓΙΟΣ ΣΤΕΦΑΝΟΣ**

Γ2.

$$y=\begin{cases} 0, & 0\le t\le 0{,}2s \\ A\eta\mu\, 2\pi\left(\dfrac{t}{T}-\dfrac{r_1}{\lambda}\right)=5\cdot 10^{-3}\eta\mu\, 2\pi\left(\dfrac{5t}{2}-\dfrac{1}{2}\right) & 0{,}2\le t\le 1{,}4s \\ -2A\eta\mu\, 2\pi\left(\dfrac{t}{T}-\dfrac{r_1+r_2}{2\lambda}\right)=-10\cdot 10^{-3}\eta\mu\, 2\pi\left(\dfrac{5t}{2}-2\right) & t\ge 1{,}4s \end{cases} \quad \sigma\tau o\ (SI)$$

Γ3. Για $t_1 \ge 1{,}4s$ $\quad E=K_1+U_1 \Rightarrow |\upsilon_1|=\omega\sqrt{4A^2-y_1^2} \Rightarrow |\upsilon_1|=25\pi\cdot 10^{-3}\dfrac{m}{s}$

Γ4.

$$f_2=\frac{10}{9}f_1=\frac{10}{9}\cdot\frac{5}{2}=\frac{25}{9}\,Hz$$

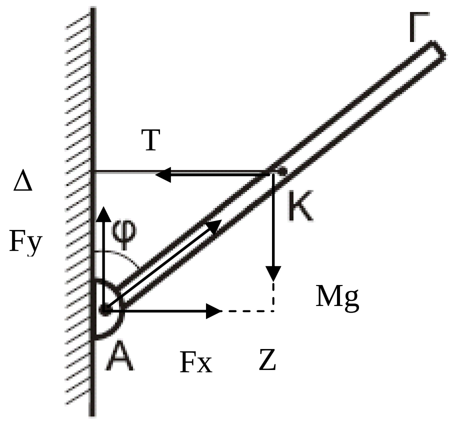
$$\frac{K_1}{K_2}=\frac{\frac{1}{2}m\omega_1^2(2A)^2}{\frac{1}{2}m\omega_2^2A'^2} \quad (4) \qquad \text{όπου } A'=\left|2A\sigma\upsilon\nu\frac{2\pi(r_2-r_1)}{2\lambda_2}\right| \quad (5)$$

Είναι $\upsilon_1=\upsilon_2 \Rightarrow \lambda_1 f_1=\lambda_2 f_2 \Rightarrow \lambda_2=\dfrac{9}{5}m$

Από την (5) προκύπτει $A'=A$

Από την (4) έχουμε $\dfrac{K_1}{K_2}=\dfrac{\frac{1}{2}m\omega_1^2 4A^2}{\frac{1}{2}m\omega_2^2A^2} \Rightarrow \dfrac{K_1}{K_2}=4\left(\dfrac{f_1}{f_2}\right)^2 \Rightarrow \dfrac{K_1}{K_2}=\dfrac{81}{25}$

Θέμα 4ο



Τηλ./Fax: 210.62.19.712, Τηλ: 210.6218.894 www.apolito.gr – e-mail:info@apolito.gr
Λεωφόρος Μαραθώνος &Χρυσοστόμου Σμύρνης 3, **14565 ΑΓΙΟΣ ΣΤΕΦΑΝΟΣ**

Δ1. $\Sigma F_y = 0 \Rightarrow F_y - Mg = 0 \Rightarrow F_y = 56\,N$

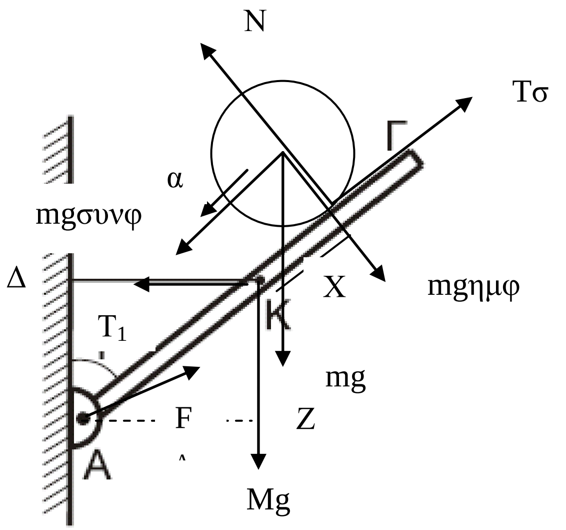
$\Sigma\tau_A = 0 \Rightarrow T(A\Delta) - Mg(AZ) = 0 \Rightarrow T = Mg\dfrac{\eta\mu\phi}{\sigma\upsilon\nu\phi} = 42\,N$

$\Sigma F_x = 0 \Rightarrow F_x = T = 42\,N$

Άρα $F = \sqrt{F_x^2 + F_y^2} \Rightarrow F = \sqrt{4900} = 70\,N$ υπό γωνία φ με την κατακόρυφο ώστε

$\Sigma\tau_K = 0$

Δ2.



$\Sigma F_X = m\alpha \Rightarrow mg\,\sigma\upsilon\nu\phi - T_{\sigma\tau} = m\alpha$ (6)

$\Sigma\tau_O = I_{\sigma\phi}\,\alpha_{\gamma\omega\nu} \Rightarrow T_{\sigma\tau}\,r = \dfrac{2}{5}mr^2\alpha_{\gamma\omega\nu} \Rightarrow T_{\sigma\tau} = \dfrac{2}{5}m\alpha$ (7)

Από (6) και (7) προκύπτει $\alpha = \dfrac{5}{7}g\,\sigma\upsilon\nu\phi = \dfrac{40}{7}\dfrac{m}{s^2}$ και $\alpha_{\gamma\omega\nu} = \dfrac{\alpha}{r} = 400\dfrac{rad}{s^2}$

Δ3. Από μελέτη ισορροπίας συστήματος ράβδος – σφαίρα στη θέση Χ του παραπάνω σχήματος

$\Sigma\tau_A = 0 \Rightarrow T_1(A\Delta) - Mg(AZ) - mg(\frac{l}{2} + X)\eta\mu\phi = 0 \Rightarrow T_1(AK)\sigma\upsilon\nu\phi = Mg\frac{l}{2}\eta\mu\phi + mg(\frac{l}{2} + x)\eta\mu\phi \Rightarrow$

$T_1 = 45 + 3x$

Με $0 \le x \le 1m$

Δ4.

$\dfrac{\Delta K}{\Delta t} = \Sigma\tau \cdot \omega = \tau_{Mg} \cdot \omega = Mg\dfrac{l}{2}\eta\mu\phi \cdot \omega$ (8)

ΘΜΚΕ: $\frac{1}{2}I_{\rho}\omega^{2} = Mg2(A\Delta) \Rightarrow \omega = \sqrt{\frac{6g\sigma\upsilon\nu\phi}{l}} = 2\sqrt{6}\,\frac{rad}{s}$

Άρα $\frac{\Delta K}{\Delta t} = 67{,}2\sqrt{6}\,\frac{J}{s}$

Δ5.

Α. Δ. Στροφορμής : $L_{\pi\rho\iota\nu} = L_{\mu\varepsilon\tau\acute{\alpha}} \Rightarrow I_{\rho}\omega = (I_{\rho} + I'_{\rho})\omega' \Rightarrow \omega' = \frac{\omega}{4}$

$$\frac{K_{\alpha\rho\chi} - K_{\tau\varepsilon\lambda}}{K_{\alpha\rho\chi}}\cdot 100\,\% = \frac{\frac{1}{2}I_{\rho}\omega^{2} - \frac{1}{2}(I_{\rho} + I'_{\rho})\omega'^{2}}{\frac{1}{2}I_{\rho}\omega^{2}}\cdot 100\,\% = \frac{\omega^{2} - 4\omega'^{2}}{\omega^{2}} = 75\,\%$$